

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-246969

(43)Date of publication of application : 24.09.1996

(51)Int.Cl. F02M 35/12  
F01N 1/00  
G10K 11/178  
G10K 11/16

(21)Application number : 07-055718 (71)Applicant : UNISIA JECS CORP

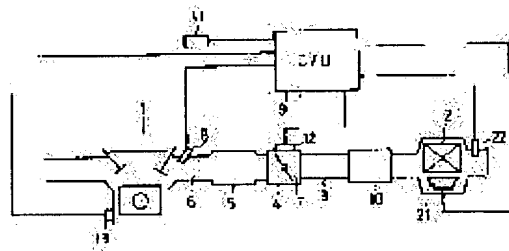
(22)Date of filing : 15.03.1995 (72)Inventor : TOMIZAWA NAOMI

## (54) ACTIVE NOISE CONTROL DEVICE FOR AUTOMOBILE

### (57)Abstract:

PURPOSE: To prevent the generating sound of a speaker from producing additional noise as much as possible, in constitution wherein intake air noise is offset by generating a sound wave, interfering with intake noise, from a speaker.

CONSTITUTION: Based on a detecting signal for an air flow meter 10, the frequency and the amplitude of intake pulsation noise are determined and a sound wave and a sound wave having a phase being an opposite phase at the same frequency and amplitude is generated by a speaker 21 arranged at an air cleaner part 2. Meanwhile, an offset remaining sound is detected by a microphone 22 arranged in a spot situated upper stream from an air cleaner. When a state wherein the offset remaining sound exceeds a given value is continued for a given time, the generating sound of the speaker is regarded as additional noise and drive of the speaker is stopped.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 09.10.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 26.06.2001

[Kind of final disposal of application other

than the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-246969

(43) 公開日 平成8年(1996)9月24日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 2 M 35/12			F 0 2 M 35/12	J
F 0 1 N 1/00			F 0 1 N 1/00	A
G 1 0 K 11/178			G 1 0 K 11/16	H
11/16				B

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-55718

(22) 出願日 平成7年(1995)3月15日

(71) 出願人 000167406

株式会社ユニシアジェックス

神奈川県厚木市恩名1370番地

(72) 発明者 富澤 尚己

神奈川県厚木市恩名1370番地 株式会社ユ

ニシアジェックス内

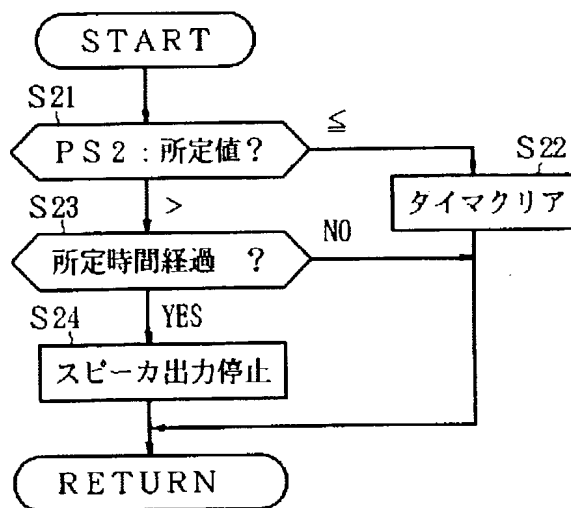
(74) 代理人 弁理士 笹島 富二雄

(54) 【発明の名称】 自動車用アクティブ騒音制御装置

(57) 【要約】

【目的】 吸気騒音に干渉する音波をスピーカから発生させて、前記吸気騒音の打ち消しを図る構成において、スピーカの発生音が追加騒音となることを可及的に回避する。

【構成】 エアフローメータの検出信号に基づいて吸気脈動騒音の周波数、振幅を求め、同じ周波数及び振幅で位相が逆位相である音波をエアクリーナ部に設けたスピーカから発生させる。一方、エアクリーナ上流側に設けたマイクロフォンによって打ち消し残音 P S 2 を検出させ、該打ち消し残音 P S 2 が所定値以上である状態 (S 21) が所定時間以上継続したときには (S 23)、システム故障によりスピーカの発生音が追加騒音となっているものと見做し、スピーカ駆動を停止させる (S 24)。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】エンジンの吸気系に介装されて吸気音に相關する検出信号を出力する吸気音検出手段と、

該吸気音検出手段からの検出信号に基づいて吸気音を打ち消すために別に発生させる音波の周波数、振幅、位相のうちの少なくとも1つを設定する音波特性設定手段と、

該音波特性設定手段で設定された周波数、振幅、位相に基づいて音波を発生させる音波発生手段と、

前記音波発生手段による打ち消し残音を検出する打ち消し残音検出手段と、

該打ち消し残音検出手段で検出される打ち消し残音の音圧が所定値以上である状態が所定時間以上継続したときに、前記音波発生手段による音波の発生を強制的に停止させる音波発生停止手段と、

を含んで構成された自動車用アクティブ騒音制御装置。

【請求項2】前記吸気音検出手段が、エンジンの吸入空気量を検出する吸入空気量検出手段であることを特徴とする請求項1記載の自動車用アクティブ騒音制御装置。

【請求項3】前記音波発生手段及び打ち消し残音検出手段が共にエンジンの吸気系に設けられることを特徴とする請求項1又は2に記載の自動車用アクティブ騒音制御装置。

【請求項4】前記打ち消し残音検出手段で検出される打ち消し残音に基づいて前記音波特性設定手段により設定される音波特性を補正設定する音波特性補正手段を設けたことを特徴とする請求項1～3のいずれか1つに記載の自動車用アクティブ騒音制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、自動車における騒音を、別に発生させた音波による干渉によって積極的に低減させる自動車用アクティブ騒音制御装置に関し、特に、エンジンの吸気系騒音を低減する技術に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、自動車の静粛性を確保する技術として、アクティブ騒音制御と呼ばれている技術が提案されている。前記アクティブ騒音制御とは、音が空気中の密度変化が空気中を伝播する一種の波動現象であることに鑑み、自動車における騒音（一次音）に、同振幅で逆位相の別の音波（二次音）を干渉させることにより一次音を打ち消すものである。

【0003】前記アクティブ騒音制御によって、特にエンジンの吸気脈動に伴って発生する吸気系騒音の低減を図る場合には、騒音発生源である吸気系内にスピーカを設置することで、吸気騒音の低減を効率的に行えることになる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記の吸気系騒音の低減を図るシステムにおいて、騒音低減システ

ムにおける構成部品の故障や、吸気ダクトのはずれ等の吸気系の故障が発生すると、本来スピーカから騒音と干渉する音を発生させるべきところが、干渉を生じない音波を発生させることになって、吸気騒音を低減させるためのスピーカ駆動によって却って騒音を増大させてしまう恐れがあった。

【0005】本発明は上記問題点に鑑みなされたものであり、吸気系騒音低減のために設けたスピーカによって騒音を増大させてしまう状態を可及的に回避できるようにすることを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】そのため請求項1の発明にかかる自動車用アクティブ騒音制御装置は、図1に示すように構成される。図1において、吸気音検出手段は、エンジンの吸気系に介装されて吸気音に相關する検出信号を出力する。

【0007】音波特性設定手段は、吸気音検出手段からの検出信号に基づいて吸気音を打ち消すために別に発生させる音波の周波数、振幅、位相のうちの少なくとも1つを設定するそして、音波発生手段は、音波特性設定手段で設定された周波数、振幅、位相に基づいて音波を発生させる。

【0008】一方、打ち消し残音検出手段は、音波発生手段による打ち消し残音を検出し、音波発生停止手段は、打ち消し残音検出手段で検出される打ち消し残音の音圧が所定値以上である状態が所定時間以上継続したときに、前記音波発生手段による音波の発生を強制的に停止させる。請求項2の発明にかかる自動車用アクティブ騒音制御装置では、前記吸気音検出手段が、エンジンの吸入空気量を検出する吸入空気量検出手段である構成とした。

【0009】請求項3の発明にかかる自動車用アクティブ騒音制御装置では、前記音波発生手段及び打ち消し残音検出手段が共にエンジンの吸気系に設けられる構成とした。請求項4の発明にかかる自動車用アクティブ騒音制御装置では、前記打ち消し残音検出手段で検出される打ち消し残音に基づいて前記音波特性設定手段により設定される音波特性を補正設定する音波特性補正手段を設ける構成とした。

## 【0010】

【作用】請求項1の発明にかかる自動車用アクティブ騒音制御装置によると、吸気騒音の検出結果に基づいて、かかる吸気騒音を打ち消すための音波を別途発生させる。ここで、前記吸気騒音の打ち消しによる残音が検出され、該残音の音圧が所定値以上である状態が所定時間以上継続すると、前記吸気騒音を打ち消すための音波発生を中止させる。

【0011】即ち、音波を発生させた結果として吸気系騒音の低減が図られず、却って騒音を増大させるような状況がある程度継続すると、音波を発生させることを停

止し、騒音低減制御によって騒音を増大させてしまう状況を可及的に回避する。請求項2の発明にかかる自動車用アクティブ騒音制御装置によると、吸気系騒音の主たるものが、吸気脈動に伴って発生することから、吸気脈動によって変化する吸入空気量の検出値を、吸気音に相関する検出信号として用い、吸気脈動騒音の低減を図る。

【0012】請求項3の発明にかかる自動車用アクティブ騒音制御装置によると、吸気系騒音を打ち消すための音波を、騒音発生源である吸気系において発生させ、かつ、打ち消し騒音を吸気系において検出させることで、吸気騒音の打ち消し及び打ち消し残音の検出が、外乱影響を大きく受けることなく行えるようにした。請求項4の発明にかかる自動車用アクティブ騒音制御装置によると、打ち消し残音の検出結果に基づいて、騒音打ち消しのために発生させる音波の特性を補正することで、効果的な吸気騒音の打ち消しを安定的に行えるようにした。

【0013】

【実施例】以下に本発明の実施例を説明する。図2は、実施例において自動車に搭載されるエンジンのシステム構成を示すものであり、エンジン1には、エアクリーナ2、吸気ダクト3、スロットルチャンバー4、吸気コレクタ5、吸気マニホールド6を介して空気が吸入される。

【0014】前記スロットルチャンバー4には、図示しないアクセルペダルと連動するスロットル弁7が設けられていて、エンジン1の吸入空気量を調整する。吸気マニホールド6のブランチ部には、各気筒毎に電磁式燃料噴射弁8が設けられていて、図示しない燃料ポンプから圧送されプレッシャレギュレータにより所定の圧力に制御された燃料を吸気マニホールド6内に噴射供給する。

【0015】前記燃料噴射弁8は、マイクロコンピュータを内蔵したコントロールユニット9から送られる噴射パルス信号に応じて間欠的に開駆動され、前記コントロールユニット9で演算される噴射パルス信号のパルス幅に応じてその燃料噴射量が制御されるようになっている。前記スロットルチャンバー4上流側の吸気ダクト3には、エンジン1の吸入空気量 $Q_a$ を検出するエアフロメータ10が設けられている。ここで、該エアフロメータ10は、例えば吸気ダクト内に配設される感熱抵抗の抵抗値変化に基づいてエンジンの吸入空気流量 $Q_a$ を質量流量として検出するものであり、本実施例における吸入空気量検出手段に相当する。

【0016】また、クランク軸又はカム軸からエンジン1の回転信号を取り出すクランク角センサ11が設けられており、該クランク角センサ11から所定クランク角毎に出力される検出信号に基づいてエンジンの回転速度 $N_e$ を算出できるようになっている。更に、前記スロットル弁7の開度 $TVO$ を検出するスロットルセンサ12、エンジンの冷却水温度 $T_w$ を検出する水温センサ13などが設

けられている。

【0017】コントロールユニット9は、前記エアフロメータ10で検出される吸入空気量 $Q_a$ 及び前記クランク角センサ11からの検出信号に基づいて算出したエンジン回転速度 $N_e$ に基づいて基本噴射パルス幅 $T_p$ を演算すると共に、該基本噴射パルス幅 $T_p$ を冷却水温度 $T_w$ 等の運転条件に応じて補正して最終的な噴射パルス幅 $T_i$ を設定し、該噴射パルス幅 $T_i$ の噴射パルス信号を前記燃料噴射弁8に所定噴射タイミング毎に出力する。

【0018】ここで、前記コントロールユニット9は、本発明にかかる自動車用アクティブ騒音制御装置の制御ユニットとしても機能するものであり、該自動車用アクティブ騒音制御装置の構成要素として、エアクリーナ2部に吸気系内に音波を発生させるスピーカ21（音波発生手段）を設けてあると共に、エアクリーナ2上流側に吸気系内の音を電気信号に変換するマイクロフォン22（打ち消し残音検出手段）を設けてある。

【0019】本実施例では、自動車騒音としてエンジンの吸気系騒音、特に、吸気脈動に伴って発生する騒音の低減を図るべく、前記エアフロメータ10からエンジンの吸入空気量に応じて出力される吸入空気量検出信号 $Q_a$ から前記吸気脈動騒音の周波数、位相、振幅を検出し、前記吸気脈動騒音に干渉して騒音を打ち消す音波を、前記吸気系内に設けたスピーカ21から別途発生させる一方、かかる打ち消しの結果（打ち消し残音）を、前記マイクロフォン22で検出する構成としてある。

【0020】ここで、上記コントロールユニット9によるスピーカ21を用いたアクティブ騒音制御の様子を、図3のフローチャートに従って説明する。尚、本実施例において、吸気音検出手段は、前記吸入空気量検出手段としてのエアフロメータ10が該当し、また、音波特性設定手段、音波特性補正手段としての機能は、前記図3のフローチャートに示すように、コントロールユニット9がソフトウェア的に備えている。

【0021】図3のフローチャートにおいて、まず、ステップ1（図中ではS1としてある。以下同様）では、前記エアフロメータ10の検出出力をA/D変換して読み込み、ステップ2ではサンプリングウィンドウ内であるか否かを判別する。そして、サンプリングウィンドウ内であれば、所定周波数域のパワースペクトル $PS1$ を求めるために、ステップ3で前記エアフロメータ出力をデータ $MQ_n$ （ $n=1, 2, 3, \dots$ ）として順次記憶し、サンプリングウィンドウを越えたときには、ステップ4で前記記憶データ $MQ_n$ を全てリセットする。

【0022】一方、前記サンプリングウィンドウ内で得られたデータ $MQ_n$ に基づいて、ステップ5で所定の周波数域の成分をフーリエ変換等によって抽出し、抽出結果をパワースペクトル $PS1$ とする。ここで、前記所定の周波数域は、吸気脈動の周波数域に対応させてあり、後述するマイクロフォン22の出力のパワースペクトル $P$

S2においても、同じ周波数域を抽出させる。

【0023】次のステップ6では、吸気音の打ち消しのために所定角度 $\theta$ の位相回転を与える位相制御を、前記抽出された周波数成分PS1に対して施す。尚、前記所定角度 $\theta$ の位相差は、吸気脈動騒音がスピーカ21に到達する時点で、吸気脈動騒音とスピーカ21から発生させる音波の位相とが180°ずれた位相（逆位相）となるように、設定される。

【0024】そして、ステップ7では、前記位相制御が施された周波数成分PS1に対応する駆動信号を前記スピーカ21に出力して、吸気騒音と同振幅、同周波数で逆位相の音波を前記スピーカ21から発生させ、吸気騒音と前記スピーカ21から発生する音波との干渉によって、吸気騒音が打ち消されるようにする。ステップ8～12では、前記エアフローメータ出力の処理（ステップ1～5）と同様にして、マイクロフォン22の出力を処理することで、前記パワースペクトルPS1と同じ周波数成分のパワースペクトルPS2をマイクロフォン22出力について求める。

【0025】ステップ13では、マイクロフォン22のパワースペクトルPS2が最小であるか否か、換言すれば、スピーカ21が発生する音波によって音圧の低減が図られた結果としての打ち消し残音が最小であるか否かを判別するステップ13でパワースペクトルPSQ2が最小でないと判別されたときには、ステップ14へ進み、前記ステップ6での位相制御に用いる所定角度 $\theta$ を所定値 $\Delta\theta$ だけ補正設定して、スピーカ21から発生させる音波の位相をずらす処理を行い、前記パワースペクトルPS2が最小となる位相差が与えられるようにする。

【0026】即ち、マイクロフォン22で拾われる音は、打ち消し残音であるから、この残音の音圧が最小となるように位相差を修正し、各種のばらつき影響があっても、効果的に騒音打ち消しが行えるようにするものである。従って、位相差に代えて若しくは位相差と共に、スピーカ21から発生させる音波の振幅を調整する構成としても良い。

【0027】一方、図4のフローチャートは、前記アクティブ騒音制御のフェイルセーフを示すものであり、音波発生停止手段としてのコントロールユニット9の機能が、前記図4のフローチャートに示される。ステップ21では、前記パワースペクトルPS2で示される打ち消し残音の音圧と所定値とを比較する。

【0028】ここで、所定値以下の音圧であると判別されたときには、正常にアクティブ騒音制御が機能しているものと見做して、ステップ22でタイマーをクリアするが、マイクロフォン22で検出される打ち消し結果としての音圧（打ち消し残音）が所定値を越えていると判別された場合には、ステップ23へ進み、前記所定値を越えている状態が所定時間以上継続したか否かを、前記タイマーの計時結果に基づいて判別する。

【0029】そして、打ち消し残音が所定以上の音圧を示す状態が所定時間以上継続したときには、ステップ24へ進んでスピーカ21に対する駆動信号の出力を停止させ、スピーカ21からの音波発生による騒音低減制御を中止させる。前記出力停止状態は、電源がOFFされるまで継続される。前記スピーカ21から発生させる音波は、吸気騒音に対する干渉を目的としたものであるが、エアフローメータ10の故障や吸気ダクトの抜けなどの故障があると、前記スピーカ21から発生させる音波が吸気騒音と干渉しない音になってしまい、前記スピーカ21からの音波が新たな騒音源となってしまうことがある。

【0030】そこで、スピーカ21の音が追加騒音となっている状態を、マイクロフォン22による検出音圧（打ち消し残音）が所定値以上の状態が所定時間以上継続している状態として判別させ、スピーカ21の音が追加騒音になっているものと見做されるときには、スピーカ21からの音波発生を停止させて、少なくともアクティブ騒音制御が行われない場合の騒音レベルに抑制できるようにした。

【0031】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1の発明にかかる自動車用アクティブ騒音制御装置によると、吸気騒音に干渉する音波を別に発生させて、吸気騒音の打ち消しを図る構成において、打ち消し残音が所定値以上である状態が所定時間以上継続すると、前記音波の発生が追加騒音となっているものと見做して前記音波発生を中止させるので、システム故障により音波発生によって却って騒音を増大させてしまう状態を可及的に回避できるという効果がある。

【0032】請求項2の発明にかかる自動車用アクティブ騒音制御装置によると、吸入空気量の検出値に基づいて吸気脈動に伴って発生する吸気系騒音を検出し、前記吸気脈動騒音の低減を図れるという効果がある。請求項3の発明にかかる自動車用アクティブ騒音制御装置によると、吸気系騒音を打ち消すための音波を騒音発生源である吸気系において発生させ、かつ、打ち消し騒音を吸気系において検出させることで、吸気騒音の打ち消し及び打ち消し残音の検出が、外乱影響を大きく受けることなく精度良く行えるという効果がある。

【0033】請求項4の発明にかかる自動車用アクティブ騒音制御装置によると、打ち消し残音の検出結果に基づいて、騒音打ち消しのために発生させる音波の特性を補正することで、効果的な吸気騒音の打ち消しを安定的に行えるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】請求項1の発明にかかる装置の基本構成ブロック図。

【図2】実施例におけるシステム構成を示す図。

【図3】実施例におけるアクティブ騒音制御を示すフローチャート。

7

8

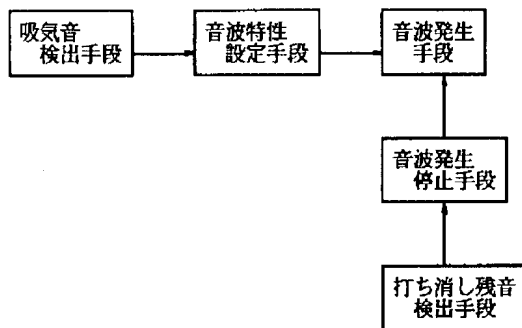
【図4】実施例におけるアクティブ騒音制御のフェイルセーフを示すフローチャート。

【符号の説明】

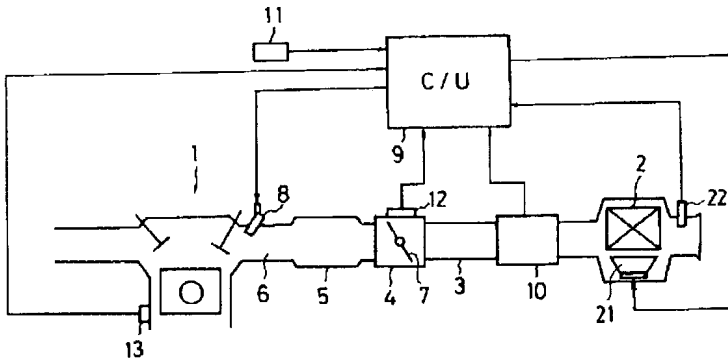
- 1 エンジン  
2 エアクリーナ  
3 吸気ダクト  
4 スロットルチャンバ  
5 吸気コレクタ

- 6 吸気マニホールド  
7 スロットル弁  
9 コントロールユニット  
10 エアフローメータ  
11 クランク角センサ  
21 スピーカ  
22 マイクロフォン

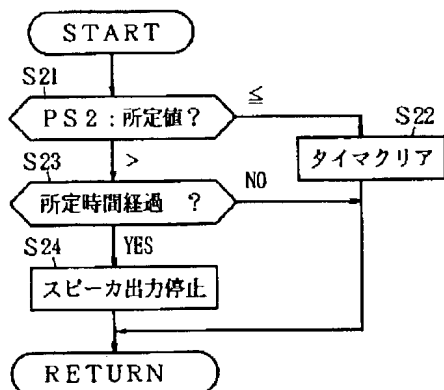
【図1】



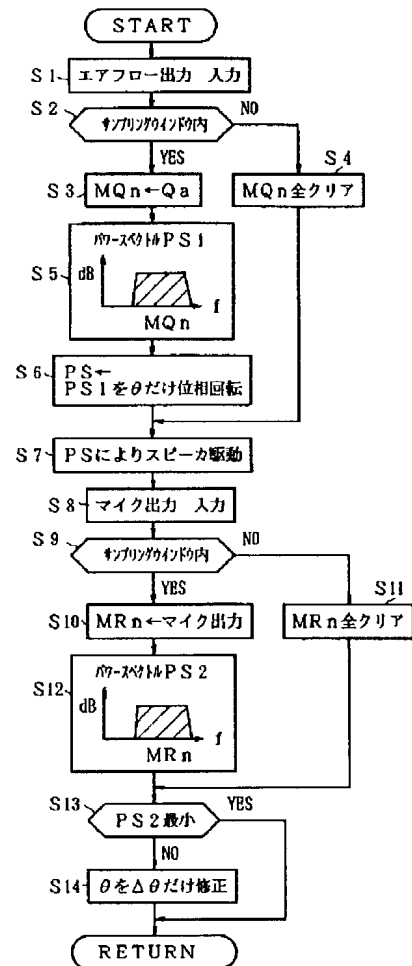
【図2】



【図4】



【図3】





Computer-generated English translation of Japanese Laid Open Publication No. 08-246969  
Prepared by website of the Japanese Patent Office  
Corresponding to DE19610292

**\* NOTICES \***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

**[Claim(s)]**

[Claim 1] An inhalation-of-air sound detection means to output the detecting signal which it is infixed in an engine inhalation-of-air system, and is correlated with an inhalation-of-air sound, The frequency of the acoustic wave generated independently [ in order to negate an inhalation-of-air sound based on the detecting signal from this inhalation-of-air sound detection means ], the amplitude, and an acoustic wave property setting-out means to set up at least one of phases, An acoustic wave generating means to generate an acoustic wave based on the frequency set up with this acoustic wave property setting-out means, the amplitude, and a phase, When the condition that the sound pressure of the denial aftersound detected with a denial aftersound detection means to detect the denial aftersound by said acoustic wave generating means, and this denial aftersound detection means is beyond a predetermined value continues beyond predetermined time The active noise control unit for automobiles constituted including the acoustic wave generating means for stopping which stops compulsorily generating of the acoustic wave by said acoustic wave generating means.

[Claim 2] The active noise control unit for automobiles according to claim 1 characterized by said inhalation-of-air sound detection means being an inhalation air content detection means to detect an engine inhalation air content.

[Claim 3] The active noise control unit for automobiles according to claim 1 or 2 characterized by forming both said acoustic wave generating means and a denial aftersound detection means in an engine inhalation-of-air system.

[Claim 4] The active noise control unit for automobiles of any one publication of claim 1-3 characterized by establishing the acoustic wave property amendment means which carries out amendment setting out of the acoustic wave property set up by said acoustic wave property setting-out means based on the denial aftersound detected with said denial aftersound detection means.

**[Detailed Description of the Invention]**

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the technique of reducing the engine inhalation-of-air system noise especially about the active noise control device for automobiles reduced positively by interference by the acoustic wave which generated the noise in an automobile independently.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, the technique currently called active noise control is proposed as a technique of securing the silence of an automobile. As for said active noise control, a sound drowns a primary sound by making the noise (primary sound) in an automobile interfere in another acoustic wave (secondary sound) of an opposite phase with this amplitude in view of consistency change of air being a kind of wave-motion phenomenon which spreads the inside of air.

[0003] When aiming at reduction of the inhalation-of-air system noise generated especially

with engine inhalation-of-air pulsation by said active noise control, an induction noise can be efficiently reduced by installing a loudspeaker in the inhalation-of-air system which is a noise emitting source.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, in the system which aims at reduction of the above-mentioned inhalation-of-air system noise, when failure of inhalation-of-air systems, such as failure of the component part in a noise-reduction system and a blank of an air intake duct, occurred, the acoustic wave by which the place which should generate the noise and the sound in which it interferes originally does not produce interference from a loudspeaker was made generated, and there was \*\*\*\* which increases the noise on the contrary by loudspeaker actuation for reducing an induction noise.

[0005] This invention is made in view of the above-mentioned trouble, and it aims at enabling it to avoid the condition of increasing the noise by the loudspeaker prepared for the inhalation-of-air system noise reduction, as much as possible.

[0006]

[Means for Solving the Problem] Therefore, the active noise control unit for automobiles concerning invention of claim 1 is constituted as shown in drawing 1. In drawing 1, an inhalation-of-air sound detection means outputs the detecting signal which it is infixed in an engine inhalation-of-air system, and is correlated with an inhalation-of-air sound.

[0007] In order that an acoustic wave property setting-out means may drown an inhalation-of-air sound based on the detecting signal from an inhalation-of-air sound detection means, and it sets up at least one of the frequency of the acoustic wave generated independently, the amplitude, and phases, an acoustic wave generating means generates an acoustic wave based on the frequency set up with the acoustic wave property setting-out means, the amplitude, and a phase.

[0008] On the other hand, a denial aftersound detection means detects the denial aftersound by the acoustic wave generating means, and an acoustic wave generating means for stopping stops compulsorily generating of the acoustic wave by said acoustic wave generating means, when the condition that the sound pressure of the denial aftersound detected with a denial aftersound detection means is beyond a predetermined value continues beyond predetermined time. In the active noise control device for automobiles concerning invention of claim 2, said inhalation-of-air sound detection means considered as the configuration which is an inhalation air content detection means to detect an engine inhalation air content.

[0009] In both the active noise control devices for automobiles concerning invention of claim 3, said acoustic wave generating means and the denial aftersound detection means considered as the configuration prepared in an engine inhalation-of-air system. In the active noise control unit for automobiles concerning invention of claim 4, it considered as the configuration which establishes the acoustic wave property amendment means which carries out amendment setting out of the acoustic wave property set up by said acoustic wave property setting-out means based on the denial aftersound detected with said denial aftersound detection means.

[0010]

[Function] According to the active noise control unit for automobiles concerning invention of claim 1, based on the detection result of an induction noise, the acoustic wave for negating this induction noise is generated separately. Here, the aftersound by the denial of said induction noise is detected, and if the condition that the sound pressure of this aftersound is beyond a predetermined value continues beyond predetermined time, acoustic wave generating for negating said induction noise will be stopped.

[0011] That is, reduction of the inhalation-of-air system noise is not achieved as a result of having generated the acoustic wave, but if a situation which increases the noise on the contrary continues to some extent, it will suspend generating an acoustic wave and the situation of increasing the noise by noise-reduction control will be avoided as much as

possible. According to the active noise control unit for automobiles concerning invention of claim 2, since the main thing of the inhalation-of-air system noise occurs with inhalation-of-air pulsation, it uses as a detecting signal which correlates with an inhalation-of-air sound the detection value of the inhalation air content which changes with inhalation-of-air pulsation, and aims at reduction of the inhalation-of-air pulsating noise.

[0012] Detection of the denial of an induction noise and the denial aftersound enabled it to carry out by generating the acoustic wave for negating the inhalation-of-air system noise in the inhalation-of-air system which is a noise emitting source, and making the denial noise detect in an inhalation-of-air system according to the active noise control unit for automobiles concerning invention of claim 3, without being disturbance influenced greatly. It enabled it to perform the denial of an effective induction noise stably by amending the property of the acoustic wave generated for a noise denial based on the detection result of the denial aftersound according to the active noise control unit for automobiles concerning invention of claim 4.

[0013]

[Example] The example of this invention is explained below. Drawing 2 shows the system configuration of the engine carried in an automobile in an example, and air is inhaled by the engine 1 through an air cleaner 2, an air intake duct 3, the throttle chamber 4, the inhalation-of-air collector 5, and an inlet manifold 6.

[0014] The throttle valve 7 interlocked with the accelerator pedal which is not illustrated is formed in said throttle chamber 4, and the inhalation air content of an engine 1 is adjusted to it. The electromagnetic fuel injection valve 8 is formed in the branch section of an inlet manifold 6 for every cylinder, and injection supply of the fuel which was fed from the fuel pump which is not illustrated and was controlled by the pressure regulator by the predetermined pressure is carried out into an inlet manifold 6.

[0015] According to the injection pulse signal sent from the control unit 9 which built in the microcomputer, open actuation of said fuel injection valve 8 is carried out intermittently, and the fuel oil consumption is controlled according to the pulse width of the injection pulse signal calculated by said control unit 9. The air flow meter 10 which detects the inhalation air content  $Q_a$  of an engine 1 is formed in the air intake duct 3 of said throttle chamber 4 upstream. Here, this air flow meter 10 detects engine inhalation air flow  $Q$  as a mass flow rate based on the change in resistance of the sensible-heat resistance arranged for example, in an air intake duct, and is equivalent to the inhalation air content detection means in this example.

[0016] Moreover, the crank angle sensor 11 which takes out the revolution signal of an engine 1 from a crankshaft or a cam shaft is formed, and the engine rotational speed  $N_e$  can be computed now based on the detecting signal outputted for every predetermined crank angle from this crank angle sensor 11. Furthermore, the throttle sensor 12 which detects the opening TVO of said throttle valve 7, the coolant temperature sensor 13 which detects the engine circulating water temperature  $T_w$  are formed.

[0017] A control unit 9 amends this basic injection pulse width  $T_p$  according to service conditions, such as a circulating water temperature  $T_w$ , sets up final injection pulse width  $T_i$ , and outputs the injection pulse signal of this injection pulse width  $T_i$  to said fuel injection valve 8 for every predetermined injection timing while it calculates the basic injection pulse width  $T_p$  based on the engine speed  $N_e$  computed based on the detecting signal from the inhalation air content  $Q_a$  detected with said air flow meter 10, and said crank angle sensor 11.

[0018] Here, said control unit 9 functions also as a control unit of the active noise control device for automobiles concerning this invention, and it has formed the microphone 22 (denial aftersound detection means) which changes the sound in an inhalation-of-air system into an electrical signal in the air cleaner 2 upstream while it has formed the loudspeaker 21 (acoustic wave generating means) which generates an acoustic wave in an inhalation-of-air

system in the air cleaner 2 section as a component of this active noise control device for automobiles.

[0019] In this example, in order to aim at reduction of the engine inhalation-of-air system noise and the noise especially generated with inhalation-of-air pulsation as traffic noise The frequency of said inhalation-of-air pulsating noise, a phase, and the amplitude are detected from the inhalation air content detecting signal  $Q_a$  outputted according to an engine inhalation air content from said air flow meter 10. While generating separately the acoustic wave which interferes in said inhalation-of-air pulsating noise, and drowns the noise from the loudspeaker 21 prepared in said inhalation-of-air system, it has considered as the configuration which detects the result (denial aftersound) of this denial with said microphone 22.

[0020] Here, the situation of active noise control using the loudspeaker 21 by the above-mentioned control unit 9 is explained according to the flow chart of drawing 3. In addition, in this example, as, as for an inhalation-of-air sound detection means, the air flow meter 10 as said inhalation air content detection means corresponds and the function as an acoustic wave property setting-out means and an acoustic wave property amendment means is shown in the flow chart of said drawing 3, the control unit 9 has by software.

[0021] It sets to the flow chart of drawing 3, and is step 1 (referred to as S1 all over drawing.) first. In it being the same as that of the following, A/D conversion of the detection output of said air flow meter 10 is carried out, and it reads, and distinguishes whether it is in a sampling window at step 2. And when it was in the sampling window, and the sequential storage of said air flow meter output is carried out as data  $MQ_n$  ( $n = 1, 3 [2 \text{ and } 3], \dots$ ) at step 3 and a sampling window is crossed in order to ask for the power spectrum PS 1 of a predetermined frequency region, said stored data  $MQ_n$  is altogether reset at step 4.

[0022] On the other hand, based on the data  $MQ_n$  obtained in said sampling window, the Fourier transform etc. extracts the component of a frequency region predetermined at step 5, and let an extract result be a power spectrum PS 1. Said predetermined frequency region is made equivalent to the frequency region of inhalation-of-air pulsation, and makes the same frequency region extract also in the power spectrum PS 2 of the output of the microphone 22 mentioned later here.

[0023] At the following step 6, phase control which gives the phase revolution of the predetermined include angle  $\theta$  is performed to said extracted frequency component PS 1 for the denial of an inhalation-of-air sound. In addition, when the inhalation-of-air pulsating noise reaches a loudspeaker 21, the phase contrast of said predetermined attitude  $\theta$  is set up so that the inhalation-of-air pulsating noise and the phase of the acoustic wave generated from a loudspeaker 21 may turn into phase (opposite phase)  $180^\circ$  \*\* Shifted.

[0024] And at step 7, the driving signal corresponding to the frequency component PS 1 to which said phase control was performed is outputted to said loudspeaker 21, the acoustic wave of an opposite phase is generated from said loudspeaker 21 on an induction noise, this amplitude, and this frequency, and an induction noise is negated by interference with an induction noise and the acoustic wave generated from said loudspeaker 21. At steps 8-12, it asks for the power spectrum PS 2 of the same frequency component as said power spectrum PS 1 about microphone 22 output by processing the output of a microphone 22 as well as processing (steps 1-5) of said air flow meter output.

[0025] If it puts whether the power spectrum PS 2 of a microphone 22 is min in another way at step 13 When a power spectrum PSQ2 was not min at step 13 which distinguishes whether the denial aftersound as a result by which reduction of sound pressure was achieved by the acoustic wave which a loudspeaker 21 generates is min and it is distinguished It progresses to step 14, processing which shifts the phase of the acoustic wave which only predetermined value  $\Delta\theta$  carries out [ acoustic wave ] amendment setting out, and generates the predetermined include angle  $\theta$  used for the phase control in said step 6 from a loudspeaker 21 is performed, and the phase contrast from which said power spectrum PS 2 serves as min is

given.

[0026] That is, since the sound gathered with a microphone 22 is denial aftersound, even if it corrects phase contrast so that the sound pressure of this aftersound may serve as min and has the dispersion influence of various kinds of, it enables it to perform a noise denial effectively. Therefore, it is good also as a configuration which adjusts the amplitude of the acoustic wave which replaces with phase contrast or is generated from a loudspeaker 21 with phase contrast. [0027] On the other hand, the flow chart of drawing 4 shows the failsafe of said active noise control, and the function of the control unit 9 as an acoustic wave generating means for stopping is shown in the flow chart of said drawing 4. Step 21 compares the sound pressure and the predetermined value of the denial aftersound which are shown with said power spectrum PS 2.

[0028] Although it is regarded as what active noise control is functioning on normally and a timer is cleared at step 22 when it is distinguished here that it is the sound pressure below a predetermined value a \*\*\*\*\* [ that the condition of it having progressed to step 23 and being over said predetermined value when the sound pressure (denial aftersound) as a denial result detected with a microphone 22 was over the predetermined value and it is distinguished continued beyond predetermined time ] -- the time check of said timer -- it distinguishes based on a result.

[0029] And when the condition that the denial aftersound shows the sound pressure more than predetermined continues beyond predetermined time, it progresses to step 24, the output of the driving signal over a loudspeaker 21 is stopped, and the noise-reduction control by acoustic wave generating from a loudspeaker 21 is stopped. Said output idle state is continued until a power source is turned off. The acoustic wave generated from said loudspeaker 21 may become the sound in which the acoustic wave generated from said loudspeaker 21 will not interfere with an induction noise if there is failure of failure of an air flow meter 10, the omission of an air intake duct, etc., although it aims at the interference to an induction noise, and the acoustic wave from said loudspeaker 21 may serve as a new noise source.

[0030] So, when it was considered in the condition that the sound of a loudspeaker 21 is the additional noise that the detection sound pressure (denial aftersound) by the microphone 22 is that from which it is made to distinguish as a condition which the condition beyond a predetermined value is continuing beyond predetermined time, and the sound of a loudspeaker 21 is the additional noise, acoustic wave generating from a loudspeaker 21 is stopped, and it enabled it to control to noise level in case active noise control is not performed at least.

[0031]

[Effect of the Invention] In the configuration which according to the active noise control unit for automobiles concerning invention of claim 1 is made to generate independently the acoustic wave which interferes in an induction noise, and plans the denial of an induction noise as explained above If the condition that the denial aftersound is beyond a predetermined value continues beyond predetermined time, since it will regard it as that from which generating of said acoustic wave serves as additional noise and said acoustic wave generating will be stopped It is [ with a system failure ] effective in the condition of increasing the noise on the contrary being as much as possible avoidable with acoustic wave generating.

[0032] According to the active noise control unit for automobiles concerning invention of claim 2, the inhalation-of-air system noise generated with inhalation-of-air pulsation based on the detection value of an inhalation air content is detected, and it is effective in the ability to aim at reduction of said inhalation-of-air pulsating noise. According to the active noise control unit for automobiles concerning invention of claim 3, it is effective in the ability of detection of the denial of an induction noise, and the denial aftersound to carry out with a sufficient precision by generating the acoustic wave for negating the inhalation-of-air system noise in the inhalation-of-air system which is a noise emitting source, and making the denial noise detect in an inhalation-of-air system, without being disturbance influenced greatly.

[0033] According to the active noise control unit for automobiles concerning invention of claim 4, it is effective in the ability to perform the denial of an effective induction noise stably by amending the property of the acoustic wave generated for a noise denial based on the detection result of the denial aftersound.

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] Basic configuration block drawing of the equipment concerning invention of claim 1.

[Drawing 2] Drawing showing the system configuration in an example.

[Drawing 3] The flow chart which shows the active noise control in an example.

[Drawing 4] The flow chart which shows the failsafe of the active noise control in an example.

[Description of Notations]

1 Engine

2 Air Cleaner

3 Air Intake Duct

4 Throttle Chamber

5 Inhalation-of-Air Collector

6 Inlet Manifold

7 Throttle Valve

9 Control Unit

10 Air Flow Meter

11 Crank Angle Sensor

21 Loudspeaker

22 Microphone